



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 58 354.7

**Anmeldetag:** 24. November 2000


**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs

**IPC:** B 60 K, F 02 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
im Auftrag



Nietiedt

10.11.00 Bee/Pv

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit  
eines Fahrzeugs

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung  
zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs.

Bei der Steuerung von Antriebseinheiten von Kraftfahrzeugen  
wird zur Komfortverbesserung die Reduzierung des Drehmoments  
20 bei schneller Rücknahme des Fahrpedals durch den Fahrer ver-  
zögert (sogenannte Dashpot-Funktionen oder Lastschlagdämp-  
fungsfunktionen). Damit wird eine Dämpfung des ansonsten  
auftretenden Rucks erreicht. Allerdings ist zu beachten,  
dass bei einer Rücknahme des Fahrpedals mit gleichzeitigem  
25 Treten des Kupplungspedals bei aktiver Dashpot-Funktion ein  
Drehzahlüberschwinger ausgelöst wird, der den Fahrkomfort  
vermindert. Eine Lösung zur Verbesserung wäre, diese Last-  
schlagdämpfungsfunktion bei betätigter Kupplung abzuschal-  
ten. Dazu muss allerdings z.B. mittels Schalter oder Algo-  
30 rithmen die Betätigung des Kupplungspedals erfasst werden.  
Eine derartige Vorgehensweise beschreibt z.B. die DE-C 198  
27 585. Auf der anderen Seite kann die Verwendung von Kupp-  
lungsschaltern bzw. von Algorithmen zur Erkennung der Kupp-  
lungsbetätigung mit Blick auf die zu fordernde Genauigkeit  
35 problembehaftet sein. Ist beispielsweise ein Kupplungsschal-

ter ungenau justiert, so wirkt bei zwar getretener Kupplung, jedoch nicht getrenntem Triebstrang die Dashpot-Funktion nicht, so dass ein spürbarer Ruck auftreten kann. Wird keine Kupplungsbetätigung trotz aufgetrenntem Triebstrang erkannt, so führt dies zu den ebenfalls den Fahrkomfort beeinträchtigenden Überschwingern.

#### Vorteile der Erfindung

Durch die Aktivierung eines Drehzahlbegrenzers bei Rücknahme des Fahrpedals wird ein Drehzahlüberschwinger wirksam verhindert. Auf eine Erkennung eines betätigten Kupplungspedals bzw. einer Trennung im Triebstrang wird dabei verzichtet. Somit wird unter allen Bedingungen auch ohne Kupplungsschalter ein Drehzahlüberschwingen beim Auskuppeln während oder nach Gasrücknahme verhindert.

Durch die stetige Rücknahme des drehzahlbegrenzenden Eingriffssignals (Momentenreduzierung) bei Gasgeben nach einer Verzögerung noch vor Absinken der Drehzahl durch den begrenzenden Eingriff wird ein Ruck wirksam vermieden.

Kupplungsschalter oder Algorithmen zur Erkennung der Kupplungspedalbetätigung können ohne Komfort- oder Funktionseinschränkungen entfallen.

Ferner ergibt sich eine geringfügige Verbrauchs- und Emissionsreduzierung durch sofortige Füllungsreduzierung bei Drehzahlüberschwingern, da in diesem Fall die Dashpot-Absteuerung nicht zur Wirkung kommt, sowie durch sofort ausgelöstes Schubabschalten ohne weitere Verzögerungszeit, sobald der Schubbetriebszustand erkannt wird.

Insgesamt wird durch die Einführung des Drehzahlbegrenzers der Schaltvorgang und der Schaltkomfort erheblich verbessert.

5 Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

#### Zeichnung

10

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Figur 1 zeigt dabei eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine als bevorzugtes Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Vorgehensweise. In Figur 2 ist ein Ablaufdiagramm skizziert, welches die Drehzahlbegrenzung bei Lastrücknahme darstellt. Die Wirkungsweise des Drehzahlbegrenzers ist in Figur 3 anhand von Zeitdiagrammen verdeutlicht.

20

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine elektronische Steuereinheit 10, die wenigstens über eine Eingangsschaltung 12, wenigstens einen Mikrocomputer 14 und wenigstens eine Ausgangsschaltung 16 verfügt. Eingangsschaltung, Mikrocomputer und Ausgangsschaltung sind über ein Kommunikationssystem 18 zum gegenseitigen Datenaustausch miteinander verbunden. Der Eingangsschaltung 12 werden die folgenden Eingangsleitungen zugeführt: eine Eingangsleitung 20 von einer Messeinrichtung 22 zur Erfassung der Fahrpedalstellung wped, eine Eingangsleitung 24 von einer Meßeinrichtung 26 zur Erfassung der Drosselklappenstellung wdk, eine Eingangsleitung 28 von einer Meßeinrichtung 30 zur Erfassung der der Brennkraftmaschine zugeführten Luftmasse hfm, eine

35

Eingangsleitung 32 von einer Meßeinrichtung 34 zur Erfassung der Motordrehzahl  $n_{mot}$  und Eingangsleitungen 36 bis 40 von Meßeinrichtungen 42 bis 46 zur Erfassung weiterer Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und/oder des Fahrzeugs, die zur Durchführung der Motorsteuerung benötigt werden, wie beispielsweise Ansauglufttemperatur, Umgebungsdruck, etc.. Über die Ausgangsschaltung 16 steuert die elektronische Steuereinheit 10 Leistungsparameter der Brennkraftmaschine. So wird die Füllung der Brennkraftmaschine durch Beeinflussung der Luftzufuhr der Brennkraftmaschine über eine Drosselklappe 48 gesteuert. Ferner wird der Zündzeitpunkt eingestellt (50), die Kraftstoffzumessung beeinflusst (52) und/oder ein Turbolader (54) gesteuert.

Die prinzipielle Funktionsweise der Motorsteuerung, die von der Steuereinheit 10 ausgeführt wird, ist aus dem Stand der Technik bekannt. Wenigstens auf der Basis der Fahrpedalstellung  $w_{ped}$  wird ein Sollwert für ein Drehmoment der Brennkraftmaschine ermittelt, welches dem Fahrerwunsch entspricht. Dieses wird gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Sollmomente von externen und internen Funktionen wie Antriebsschlupfregelung, Drehzahlbegrenzung, Geschwindigkeitsbegrenzung, etc. in einen Momentensollwert umgewandelt. Der Momentensollwert wird dann wenigstens unter Berücksichtigung der Motordrehzahl in entsprechenden Kennfeldern, Tabellen oder Berechnungsschritten in einen Sollwert für die Füllung, d.h. für die relative Luftfüllung pro Zylinderhub, normiert auf eine maximal mögliche Zylinderfüllung, umgesetzt. Abhängig von diesem Sollfüllungswert wird unter Berücksichtigung der physikalischen Zusammenhänge im Saugrohr ein Solldrosselklappenstellungswert bestimmt. Der Sollwert wird dann durch einen entsprechenden Regelkreis eingestellt. Ferner wird gegebenenfalls unter Berücksichtigung des

Istmoments, welches z.B. auf der Basis des Luftmassensignals berechnet wird, der Zündwinkel und/oder die Kraftstoffzumessung beeinflusst, wobei das Istmoment an das Sollmoment herangeführt wird.

5

Oben dargestellt ist eine Vorgehensweise für eine luftgeführte Motorsteuerung. Der nachfolgend beschriebene Begrenzer wird jedoch auch angewendet, wenn aus dem Fahrerwunsch die Kraftstoffmenge ermittelt wird und der Motor nahezu ungedrosselt betrieben wird, wie in einigen Betriebsarten einer Brennkraftmaschine mit Benzindirekteinspritzung und bei Dieselmotoren. Auch mit alternativen Antriebskonzepten, z.B. Elektromotoren, findet der Drehzahlbegrenzer entsprechende Anwendung, wobei die Eingriffsgrößen zur Drehzahlsteuerung entsprechend angepasst sind.

10

15

20

Das Ablaufdiagramm in Figur 2 stellt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Drehzahlbegrenzers dar. Das Ablaufdiagramm repräsentiert dabei ein Rechnerprogramm, welches in dem Mikrocomputer 14 der Steuereinheit 10 abgelegt und ausgeführt wird oder von einem externen Datenträger in den Mikrocomputer geladen und ausgeführt wird.

25

30

Die prinzipielle Funktionsweise des Drehzahlbegrenzers ist wie folgt. Nimmt der Fahrer das Fahrpedal zurück, so wird der dann vorliegende aktuelle Drehzahlwert gespeichert. Die Drehzahl wird dann auf diesen gespeicherten Wert als oberen Drehzahlwert begrenzt, indem im bevorzugten Anwendungsfall einer Brennkraftmaschine zusätzlich zu der durch die Pedalrücknahme ausgelöste Momentenreduzierung (z.B. Füllungsreduzierung) eine schnelle Momentenrücknahme im Falle einer Überschreitung des Drehzahlbegrenzungswerts, beispielsweise durch Zündwinkelspätziehung oder, wenn erforderlich und zu-

gelassen, durch Ausblendung einzelner Einspritzungen realisiert wird.

Das Ablaufdiagramm in Figur 2 zeigt eine bevorzugte Realisierung des Begrenzers. Die einzelnen Blöcke stellen dabei einzelne Programme, Programmteile oder Programmschritte dar, während die Verbindungsleitungen den Informationsfluss zeigen.

Ausgehend von dem gemessenen Fahrpedalwinkel  $w_{ped}$  wird in 100 z.B. durch Differenzenbildung die zeitliche Änderung (Ableitung)  $dw_{ped}dt$  des Fahrpedalwinkelsignals gebildet. Dieser Wert wird auf ein Tiefpassfilter 102 geführt, dessen Inhalt und Ausgang auf Werte kleiner oder gleich 0 begrenzt ist. Im gegebenenfalls begrenzten Ausgangssignal des Tiefpasses 102 ist also für eine gewisse Zeit (entsprechend der Zeitkonstante des Tiefpasses) die negative Fahrpedalstellungsänderung gespeichert. Dieses Signal dient zur Wichtung des Drehzahlbegrenzersignals, um einen stetigen und ruckfreien Übergang bei erneutem Gasgeben noch während aktiver Drehzahlbegrenzung sicherzustellen. Der Ausgangssignalwert  $fwdwp$  des Tiefpasses wird in einem Begrenzer 104 auf einen minimalen Wert begrenzt, um Schwingungen des Begrenzereingriffssignals durch eine zu große Verstärkung (Wichtung) des Drehzahlbegrenzerausgangssignals zu verhindern bzw. zu minimieren. In der Verknüpfungsstelle 106, welche vorzugsweise als Multiplikationsstelle ausgeführt ist, wird das Ausgangssignal  $fwdwp$  des Tiefpasses 102 mit dem Ausgangssignal  $dmbeg$  des Drehzahlbegrenzers 103 verknüpft.

Dem Drehzahlbegrenzer wird ein Motordrehzahlsignal  $nmot$  zugeführt. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird zur Drehzahlbegrenzung ein Drehzahlwert verwendet, der über wenigstens zwei Drehzahlwerte gemittelt ist, beispielsweise durch eine gleitende Mittelwertbildung über zwei oder mehr Segmen-

te vorgefiltert ist. Aus diesem Drehzahlwert wird mittels des Differenzierers 108 die zeitliche Ableitung der Drehzahl bzw. die zeitliche Drehzahländerung ermittelt. Diese wird im Begrenzer 110 auf positive Werte begrenzt und in der Verknüpfungsstelle 112 mit einem Faktor KD verknüpft, insbesondere multipliziert. Das Ausgangssignal der Verknüpfungsstelle 112 stellt den Differenzialanteil des Drehzahlbegrenzer-  
5  
ausgangssignals dar. Er wird in einer Verknüpfungsstelle 114 mit einem zweiten Anteil, vorzugsweise einem Proportional- und gegebenenfalls einem Integralanteil zusammengeführt zum  
10  
Ausgangssignal dnm<sub>beg</sub> des Drehzahlbegrenzers. Zur Bildung des Proportional- und gegebenenfalls Integralanteils wird aus dem Motordrehzahlwert n<sub>mot</sub> in einem Totzeitglied 116 ein Drehzahlwert gebildet, welcher den Referenzwert für die  
15  
Drehzahl vor einer auftretenden Verzögerung repräsentiert. Der Referenzwert wird gespeichert, sobald eine Fahrpedalrücknahme mit nachfolgendem Drehzahlanstieg erkannt wurde. Wird ein solcher Drehzahlanstieg bei zurückgenommenen Fahrpedal erkannt, wird durch das Ausgangssignal der Und-  
20  
Funktion 118 das Schaltelement 120 in die gestrichelt dargestellte Position umgeschaltet und der Ausgang des Totzeitgliedes 116 auf seinen Eingang zurückgeführt, d.h. der zuletzt erfasste Drehzahlwert gespeichert. Die Und-Funktion 118 erzeugt dabei ein Ausgangssignal, wenn der gegebenenfalls begrenzte Ausgang des Tiefpasses 102 kleiner ist als ein vorgegebener Grenzwert (wird im Vergleich 122 festgestellt, wobei der Grenzwert in der Speicherzelle 124 fest  
25  
vorgegeben ist) und wenn die Differenz zwischen der aktuellen Motordrehzahl und der verzögerten Motordrehzahl größer Null ist. Dabei wird die Differenz zwischen den beiden Werten in der Verknüpfungsstelle 126 gebildet und in der  
30  
Schwellenwertstufe 128 die Differenz mit dem Schwellenwert 0 verglichen. Die Differenz ist dabei dann größer Null, wenn die aktuelle Drehzahl größer als die verzögerte ist, d.h.  
35  
wenn ein Drehzahlanstieg stattgefunden hat.



Wird also das Fahrpedal zurückgenommen (Ausgang des Tiefpassfilters ist kleiner als der Schwellenwert) und ist die Motordrehzahl erhöht ( $n_{mot}$  ist größer als der verzögerte Wert), so wird der dann vorliegende Drehzahlwert als Referenzwert gespeichert. Ist eine der genannten Bedingungen nicht erfüllt, wird das Schaltelement wieder in die durchgezogen dargestellte Stellung umgeschaltet.

Die Differenz zwischen Drehzahl und verzögerter Drehzahl bzw. Referenzdrehzahl wird dann in einem Begrenzungsglied 130 auf positive Werte begrenzt und in der Verknüpfungsstelle 132 mit einem Faktor  $KP$ , dessen Wert in der Speicherstelle 134 abgelegt ist, multipliziert. Ausgangspunkt der Verknüpfungsstelle 132 ist also der Proportionalanteil des Begrenzerausgangssignals, welcher in der Verknüpfungsstelle 114 dem Differentialanteil aufgeschaltet wird. Bei Bedarf kann alternativ oder zusätzlich zum Proportionalanteil auch ein Integralanteil gerechnet werden.

Die in der Verknüpfungsstelle 114 gebildete Summe aus Proportional- und Differentialanteil wird in der Verknüpfungsstelle 106 mit dem gegebenenfalls begrenzten Ausgangssignal des Tiefpasses 102 gewichtet, vorzugsweise multipliziert. Der Ausgangswert dieser Verknüpfungsstelle stellt ein Delta-moment dar, das in der Verknüpfungsstelle 136 vom z.B. vom Fahrer oder von anderen Steuerfunktionen vorgegebenen Sollmoment  $m_{soll}$  subtrahiert wird, um den Drehzahlüberschwinger zu reduzieren. In der nachfolgenden Momentensteuerung 138, deren prinzipielle Funktionsweise aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird das reduzierte Sollmoment in eine Sollführung, eine Zündwinkelkorrektur und gegebenenfalls in eine Anzahl auszublendender Zylinder umgesetzt und durch Einstellung dieser Werte das Drehmoment der Antriebseinheit auf das

Sollmoment (und somit die Drehzahl auf die Grenzdrehzahl (= Referenzdrehzahl)) eingestellt.

5      Ferner wird die Summe von Proportional- und Differenzialanteil einem Vergleichler 140 zugeführt, in dem diese Größe mit einem in einer Speicherzelle 142 abgespeicherten Schwellenwert verglichen wird. Überschreitet die Stellgröße diesen Schwellenwert, so wird sofort die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine abgeschaltet ( $B_{sa}$ ), wenn gleichzeitig  
10      (Und-Funktion 144) der Schubbetriebszustand (losgelassenes Gaspedal und hohe Drehzahl) der Antriebseinheit erkannt wurde ( $B_{sab}$ ).

15      Um sicherzustellen, dass die beschriebene Drehzahlbegrenzung auf den gespeicherten Referenzwert keine unerwünschten Drehzahlhänger verursacht, sind zwei weitere Maßnahmen vorgesehen. Gemäß einer ersten Maßnahme wird der Tiefpass 102 und somit dessen Ausgangssignal resettiert oder durch Umschalten des Eingangs auf einen positiven Wert stetig auf Null zurückgeführt, wenn die in der Verknüpfungsstelle 126 gebildete  
20      Drehzahlabweichung unter einen vorgegebenen Referenzwert gesunken ist. Dies wird im Vergleichler 146 überprüft, wobei der Referenzwert aus der Speicherzelle 148 zugeführt wird.

25      Die zweite Maßnahme besteht darin, dass bei einem positiven Gasstoss (d.h. bei einem schnellen Betätigen des Gaspedals) der Tiefpass und somit dessen Ausgangssignal sehr schnell wieder auf 0 zurückgeführt wird. Dies ist in Figur 2 nicht dargestellt.

30      Damit bei positiven Drehzahlgradienten und leicht negativen Werten des Ausgangs des Tiefpasses 102, was z. B. durch Nachschieben des Motors bei nur leichter Gasrücknahme auftreten kann, nicht immer eine Momentenreduzierung zur Drehzahlbegrenzung erfolgt, wird das Ausgangssignal des Tiefpas-  
35

ses 102 fwdwp über ein Flip-Flop 150 ausgehend vom Wert Null durch entsprechende Schaltung eines Schaltelements 152 erst dann zugeschaltet, wenn eine Auslöseschwelle für mögliche Überschwinger unterschritten ist. Das Flip-Flop 150 wird also dann gesetzt, wenn die Und-Funktion 118 ein Ausgangs-  
5 signal abgibt. Dies ist wie oben erwähnt dann der Fall, wenn der Ausgang des Tiefpasses 102 einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet und die Differenz zwischen den Drehzahlwerten, die in der Verknüpfungsstelle 126 gebildet wird, den  
10 Wert Null überschreitet. In diesem Fall erzeugt das Flip-Flop 150 ein Signal, welches das Schaltelement 152 aus der gestrichelten in die durchgezogene Stellung umschaltet. In letzterer wird dabei der Ausgang des Tiefpasses zur Wichtung des Drehmomentenreduziersignals in der Verknüpfungsstelle  
15 106 verwertet, während im anderen Fall der Wichtungsfaktor Null ist, d. h. keine Begrenzung bzw. Momentenreduzierung stattfindet.

Ferner darf keine Rückschaltung des Wichtungssignals auf den Wert Null beim Überschreiten der Auslöseschwelle im Vergleich-  
20 cher 122 erfolgen. Wäre dies der Fall, würde ein Momentensprung erfolgen, wenn der Drehzahlbegrenzer bei einem langsamen Gasgeben noch aktiv ist. Daher wird das Flip-Flop 150 erst dann resettiert, wenn der Ausgang des Tiefpasses 102 den Wert Null erreicht hat. Dies wird in der Vergleichsstelle 154 ermittelt. Auf diese Weise ist eine stetige Momentenreduzierung auf den Wert Null gewährleistet.

Ferner ist vorgesehen, dass der Begrenzer während eines Ge-  
30 triebbeeingriffes eines Automatgetriebes abgeschaltet wird (während er bei Schaltvorgängen eines Handschalters aktiv ist), um unerwünschte Effekte bei Schaltvorgängen zu vermeiden. Dies wird durch das Schaltelement 156 gewährleistet, welches bei aktivem Getriebeeingriff (eine entsprechende In-  
35 formation wird vorzugsweise von der Getriebesteuerung 158

zugeführt) das Schaltelement von der durchgezogenen Stellung in die gestrichelte Stellung umschaltet. In letzterer wird der Verknüpfungsstelle 136 der Wert Null zugeführt, somit keine Momentenreduzierung vorgenommen.

5

Falls die Haltezeit der Drehzahlbegrenzung nach Gaspedalrücknahme durch die Zeitkonstante des Tiefpasses 102 nicht ausreicht, wird in einem Ausführungsbeispiel, welches in Figur 2 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist, diese Zeitkonstante dadurch verlängert, dass der Tiefpass-  
10 eingang für eine gewünschte Haltezeitverlängerung ab Vorzeichenwechsel des Tiefpasseingangs (Fahrpedalgradient) auf den Wert Null umgeschaltet wird.

15

Anstelle eines Tiefpasses wird in einem Ausführungsbeispiel zur Verzögerung ein Integrator eingesetzt.

20

In Figur 3 sind Zeitdiagramme dargestellt, welche die Wirkungsweise der vorstehend dargestellten Vorgehensweise weiter verdeutlichen. In Figur 3a wird der zeitliche Verlauf der Motordrehzahl  $n_{mot}$  dargestellt (durchgezogene Linie ohne Begrenzer, gestrichelte Linie mit Begrenzer), in Figur 3b der zeitliche Verlauf des Betätigungszustands der Kupplung KUP, in Figur 3c der zeitliche Verlauf der Fahrpedalstellung  $w_{ped}$  und in Figur 3d der zeitliche Verlauf des Gradienten der Fahrpedalstellung  $dw_{ped}/dt$  (durchgezogen) und des Ausgangssignals  $fwd_{wp}$  des Tiefpasses 102 (gestrichelt).  
25

30

Zunächst sei das Fahrpedal betätigt. Es ist eine bestimmte Motordrehzahl eingestellt, die Kupplung ist nicht betätigt, d.h. der Kraftschluss ist vorhanden. Entsprechend ist sowohl in Figur 3d der Fahrpedalstellungsgradient als auch das Ausgangssignal des Tiefpasses 102 Null. Zum Zeitpunkt  $t_0$  löst der Fahrer das Fahrpedal (vgl. Figur 3c), ferner betätigt er  
35 die Kupplung (vgl. Figur 3b). Dies führt infolge des unter-

brochenen Kraftschlusses zu einer Erhöhung der Drehzahl (vergleiche Figur 3a). Bei einem herkömmlichen System ohne die vorstehend beschriebene Vorgehensweise erfolgt infolge der Dashpot-Funktion eine erhebliche Drehzahlerhöhung (vergleiche Figur 3a, durchgezogene Linie). Bei Einsatz der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise wird durch das negative Ausgangssignal fwdwp gemäß Figur 3d zwischen dem Zeitpunkt  $t_0$  und  $t_2$  eine Begrenzung der Motordrehzahl vorgenommen. Wie in Figur 3a gestrichelt dargestellt, wird dadurch der auf den Zeitpunkt  $t_0$  folgende Überschwinger erheblich verringert. Bei der Betätigung des Gaspedals beim Wiederherstellen des Kraftschlusses wird der Ausgangswert fwdwp auf Null zurückgeführt. Ab dem Zeitpunkt  $t_5$  ist eine weitere Situation dargestellt, in der die entsprechende Wirkung dargestellt ist. Auch hier wird durch die Begrenzung der Drehzahl bei Loslassen des Fahrpedals der Drehzahlüberschwinger gegenüber den bekannten Systemen erheblich verringert (vergleiche Figur 3a, gestrichelte Linie).

Vorstehend wird als Auslösesignal für die Drehzahlbegrenzung das Fahrpedalstellungssignal verwendet. In anderen Ausführungsbeispielen wird anstelle des Fahrpedalstellungssignals ein aus diesem abgeleitetes Fahrerwunschsinal, beispielsweise ein Fahrerwunschmoment, oder der Drosselklappenwinkel (Drosselklappenstellung) eingesetzt. Fahrerwunsch wird dabei als ein alle diese Ausführungen umfassenden Begriff verstanden.

5 10.11.00 Bee/Pv

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs, bei welchem die Motordrehzahl und eine den Fahrerwunsch repräsentierende Größe ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei Rücknahme des Fahrerwunsches eine Drehzahlbegrenzung auf eine zu Beginn der Fahrerwunschrücknahme ermittelte Referenzdrehzahl erfolgt.

15

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrerwunschrücknahme aus der Fahrpedalstellung oder dem Drosselklappenwinkel abgeleitet wird.

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlbegrenzung bei Schaltvorgängen aktiv ist.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig vom Maß der negativen Änderung des Fahrerwunsches ein Wert über eine vorgegebene Zeit bis nach dem Ende der negativen Fahrerwunschangeänderung hinaus gespeichert wird, der als Wichtungsgröße für den Drehzahlbegrenzer dient.

35

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen einer Auslöseschwelle durch die negative Änderung des Fahrerwunsches die

aktuelle Motordrehzahl als Referenzdrehzahl für den Drehzahlbegrenzer gespeichert wird.

5 6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei erneuter positiver Fahrerwunschänderung die Wichtungsgröße für den Drehzahlbegrenzer stetig auf Null zurückgeführt wird.

10 7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten einer Drehzahl unter der Referenzdrehzahl die Wichtungsgröße auf Null zurückgeführt oder resettiert wird.

15 8. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wichtungsgröße auf einen minimalen Wert begrenzt ist.

20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlbegrenzer die Füllung und/oder den Zündwinkel des Motors reduziert.

25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlbegrenzer Einspritzausblendungen auslöst, wenn Schubabschalten oder Einspritzausblendungen zugelassen sind.

30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlbegrenzer ein drehmomentenreduzierendes Ausgangssignal abhängig von der Abweichung der Motordrehzahl von der Referenzdrehzahl erzeugt.

35 12. Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs, mit einer Steuereinheit (10), welche eine die Motordrehzahl und eine den Fahrerwunsch repräsentierende Größe ermittelt, in deren abhängig ein Ausgangssignal zur Steue-

5      rung der Antriebseinheit erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (10) Mittel aufweist, die das Ausgangssignal mit einem Begrenzungssignal korrigieren, welches bei Rücknahme des Fahrerwunsches abhängig von der Motordrehzahl und einer zu Beginn der Fahrerwunschrücknahme ermittelte Referenzdrehzahl gebildet wird.

10      13. Rechnerprogramm mit Programmcode-Mitteln, um alle Schritte von jedem beliebigen der Ansprüche 1 bis 11 durchzuführen, wenn das Programm auf einem Rechner ausgeführt wird.

15      14. Rechnerprogrammprodukt mit Programmcode-Mitteln, die auf einem rechnerlesbaren Datenträger gespeichert sind, um das Verfahren nach jedem beliebigen der Ansprüche 1 bis 11 durchzuführen, wenn das Programmprodukt auf einem Rechner ausgeführt wird.



10.11.00 Bee/Pv

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit  
eines Fahrzeugs

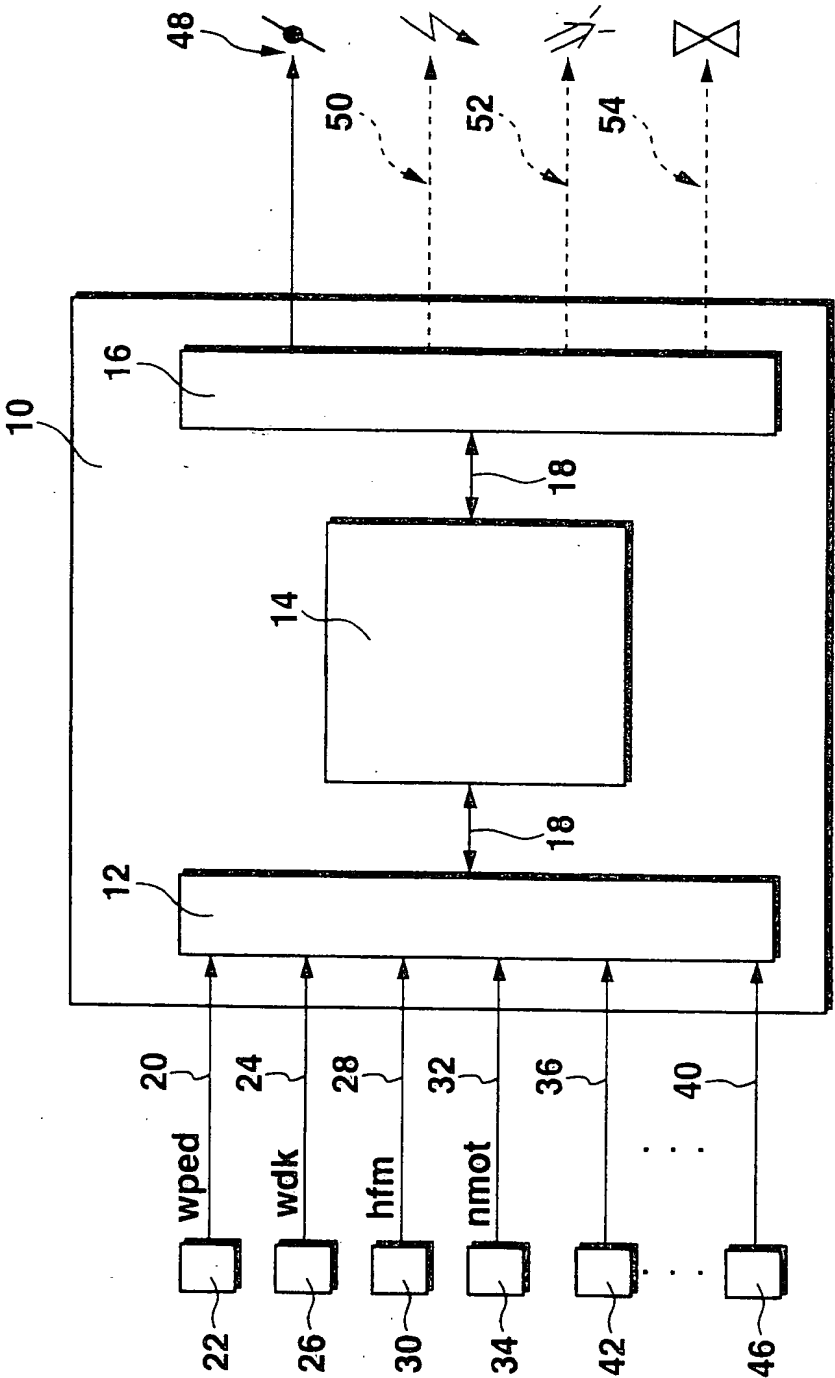
Zusammenfassung

15

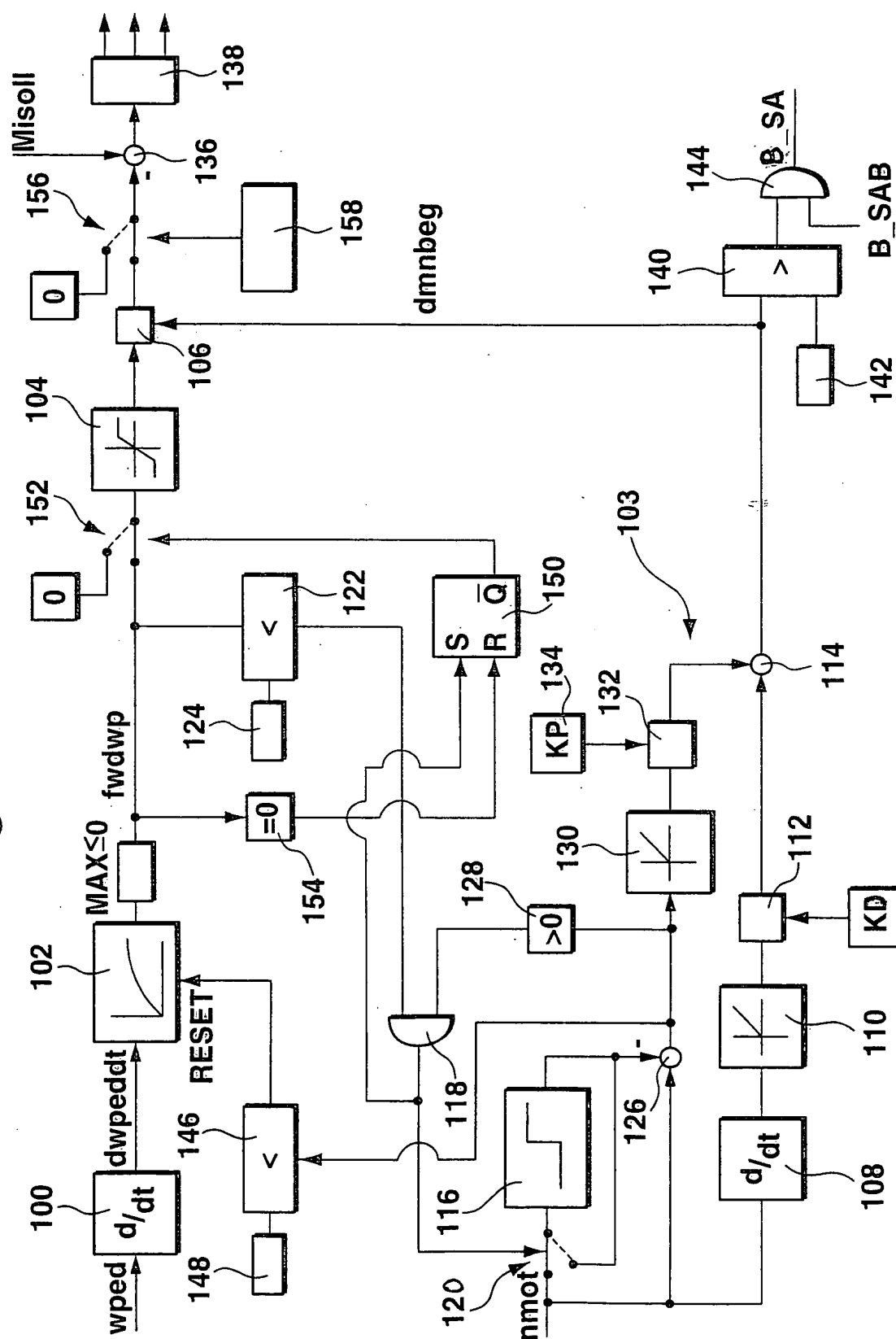
Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs vorgeschlagen, bei welchem bei Rücknahme des Fahrerwunsches eine Drehzahlbegrenzung auf eine zu Beginn der Fahrerwunschrücknahme ermittelte Referenzdrehzahl erfolgt.

20

Fig. 1



2. 5. 1.



3 / 3

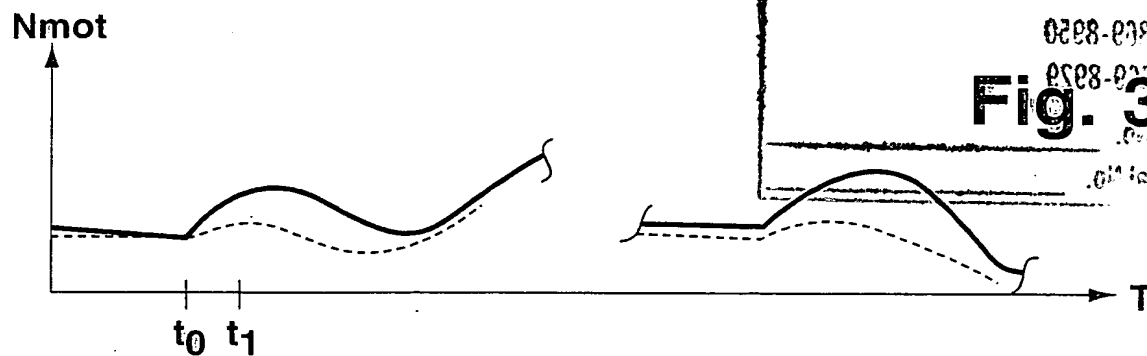


Fig. 3b

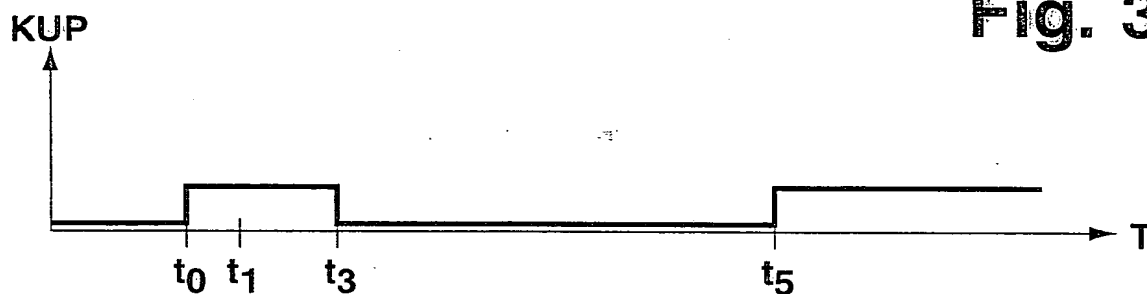


Fig. 3c

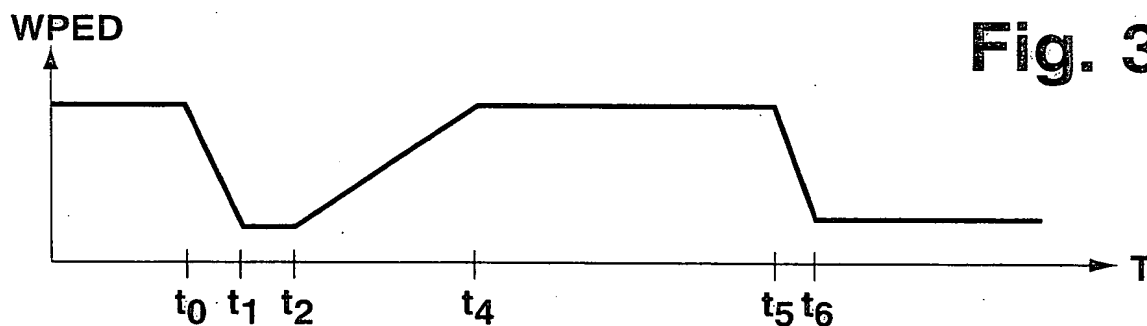


Fig. 3d

